

⑫ 公開特許公報(A) 平3-108823

⑬ Int.Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)5月9日

H 04 B 10/10
7/26
10/22

Z 7608-5K

8523-5K H 04 B 9/00

R

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 光通信装置

⑯ 特 願 平1-245587

⑰ 出 願 平1(1989)9月21日

⑱ 発 明 者 鳴 瀧 能 功 東京都町田市三輪町315-1 株式会社オブテック内

⑲ 出 願 人 株式会社オブテック 東京都町田市三輪町315-1

⑳ 代 理 人 弁理士 土 屋 勝

明 細 書

特徴とする請求項2の光通信装置。

1. 発明の名称

光通信装置

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は光通信装置に係り、特に相対移動する二局間で光通信を行なう双方向光通信装置に用いて好適なものである。

2. 特許請求の範囲

1. 指向角の狭い遠距離用データ光を発する第1の送光光学系と、

指向角の広い近距離用データ光を発する複数の分散配置された発光源を備えた第2の送光光学系と、

相手局からのデータ光を受ける指向角の広い受光光学系とを備えていることを特徴とする光通信装置。

2. 上記第1の送光光学系及び受光光学系が比較的口径の大きい対物レンズを備えていることを特徴とする請求項1の光通信装置。

3. 上記受光光学系が上記対物レンズを備えた第1の受光光学系と、複数の分散配置された受光素子を備えた第2の受光光学系とから成ることを

(発明の概要)

指向角の狭い送光光学系と、指向角の広い複数の発光源から成る送光光学系とを組み合わせ、送受光軸のずれの許容範囲を広げると共に、遠距離及び近距離の通信限界範囲を広げた光通信装置である。

(従来技術)

見通し距離にある二局間で双方向のデータ伝送を行なうための通信装置として双方向光通信装置が用いられている。双方向光通信を行なう場合、通信可能な最長距離は受光レンズに入射するビー

ム（相手局からの送光ビーム）の光量により定まる。従って、遠距離通信を行なう双方向光通信装置では、送光ビームの光量を増強したり、或いは送光及び受光光学系の発散角（指向角）を小さくして受光素子に結合するビーム密度を大きくすることにより、送受光距離が長くても受光側において十分な受光量が得られるようにしている。

前者の場合は、装置が大型で重量が大となると共に高価である。従って、小形軽量及び低価格が要求される場合には、後者の指向角を小さくした双方向光通信装置が用いられる。

〔発明が解決しようとする課題〕

指向角を小さくすると、動作エリアが狭くなる問題がある。第7図は従来の双方向光通信装置において、指向角を ± 1 度にした場合の動作エリアを示すグラフであり、横軸が通信距離、縦軸が動作巾を示している。

第7図から明らかなように、通信距離が100m程度の遠距離ではビーム径の拡大により動作巾

は ± 2 m程度と広がっているが、通信距離が短いと動作巾が非常に狭くなる。

動作巾は、第8図の送受光説明図に示すように、送光器40の中心軸40a及び受光器41の中心軸41aのずれ巾rの許容範囲である。従って、指向角を小さくして遠距離性能を高めている装置で、近距離通信を行なう場合には、送光軸と受光軸とを正確に一致させる必要がある。

双方向光通信を行なう各局が固定の場合には通信距離や光軸の変動が無いので、その通信距離における動作巾内に納まるように各局の光軸を調整すれば、指向角を狭くして双方向通信を行なうことができる。従って、このような場合は送光量が小さい小形軽量の双方向光通信装置を用いて遠距離の双方向光通信が可能である。

しかし、二局間の距離が変化する場合、例えば一方の局が無人倉庫の搬送車に取付けられている場合には、搬送車の走行に伴って通信距離が変化する。従って、このような場合には遠距離通信及び近距離通信の両方を可能にしなければならない。

小形軽量の双方向光通信装置を用いて遠距離通信を行なうには、上述したように指向角を小さくすればよい。しかし指向角を小さくすると近距離における動作巾が極端に狭くなるので、光軸ずれが大きな問題となる。

光軸ずれは、搬送車がレール上を走行しているときの蛇行により発生するので完全に無くすことはできない。このため従来は、搬送車が蛇行して光軸がずれた場合でも光通信を行なうことができるようにするために、各局が所定の距離よりも接近しないようにしていた。このようにするためには、搬送車の移動範囲の固定局側の限界位置から所定距離だけ離れた位置に固定局を設置しなければならない。つまり、双方向光通信装置を設置するのに二局間で一定以上の最低距離差を確保するための広い設置スペースが必要であった。

また遠距離性能を高めるために受光レンズの指向角を小さくすると、搬送車が蛇行して受光光軸と相手局の送光光軸との平行度がずれた場合（以後はこのずれを角度ずれと言う。）、受光レンズ

の光軸上に配置されている受光素子に受光ビームを十分に供給できなくなる。この場合も、受光素子の受光量が少なくなってしまうので、正常な光通信ができなくなることがある。

本発明は上述の問題点にかんがみ、遠距離及び近距離の双方における通信可能な限界範囲を広げると共に、対向する送受光光軸のずれの許容範囲を広げ、どのような状況でも確実な光通信ができるようにすることを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の光通信装置は、指向角の狭い遠距離用データ光を発する第1の送光光学系と、指向角の広い近距離用データ光を発する複数の分散配置された発光源を備えた第2の送光光学系と、相手局からのデータ光を受ける指向角の広い受光光学系とを備えていることを特徴とするものである。

〔作用〕

指向角の広い多数の発光光学系が送光光軸の周

辺に配置されるので、遠距離用送光ビーム6aを細くしても近距離では大きな軸ずれ許容巾が得られる。このため、軸ぶれにより光軸外れが生じない接近限界の距離が短くなり、一方、遠距離用の送光ビームを細く締めることにより、小光量の光源でも遠距離限界を延ばすことが可能となる。

(実施例)

第1図は本発明の一実施例を示す双方向光通信システムのブロック図、第2図は双方向光通信システムを自動倉庫に適用した例を示す平面図である。

双方向光通信システムは固定局1及び移動局2から成り、固定局2は倉庫の壁面3上に取付けられている。また移動局2は、壁面3と直交する方向に敷かれたレール4上に走行する搬送車5に取付けられている。

各局1、2には、相手局にデータ光を送光する送光レンズ6と、相手局から送光されたデータ光を受光する受光レンズ7とが設けられている。送

光レンズ6の焦点にはLED等の発光素子10が配置され、受光レンズ7の焦点にはフォトダイオード等の受光素子11が配置されている。

第3図の送受光学系の正面図に示すように、送光レンズ6及び受光レンズ7の周囲には複数個の発光素子8が設けられている。これらの発光素子8は第4図に示すようなレンズ8bが前面に付いた発光ダイオードであってよい。

相手局に送信するデータは、システムコントローラ12内のデータ送信回路からモデム13に与えられ、モデム13の送信端子SからFM変調器14に出力される。これにより、キャリアが送信データをもってFM変調される。FM出力はドライバ回路15を介して発光素子8、10に並列に与えられる。この発光素子8、10からの送信データ光は、送光レンズ6、8bを通して相手局に送られ、相手局の受光レンズ7の焦点に配置されている受光素子11で受光される。

なお、自局の送信データ光の戻り光と、相手局から送られてくる送信データ光とを区別するため

に、固定局1のキャリアと移動局2のキャリアとを異ならせている。例えば固定局1のキャリアを5.5MHz、移動局2のキャリアを5MHzとしてある。

受光素子11で電気信号に変換された送信データは、トランス16の一次巻線16aに供給されて、ステップアップされて二次巻線16bから取り出される。取出されたデータ信号はアンプ17を介してFM復調器20に導出される。なお既述のように、5.5MHzの発信データ信号の受光漏話を無くするために、トランス16の二次巻線16bに同調コンデンサ21を結合して、5MHzの送信データ信号に同調させてある。

FM復調器20の出力は、モデム13の受信端子Rに入力され、デコード処理されてからシステムコントローラ12内のデータ受信回路に与えられる。なお移動局2にも全く同一の光学系が備えられていて、二局間で双方向光通信が行われる。

搬送車5が移動すると送受光距離が変化する。即ち、搬送車5が第2図において実線で示す位置

まで遠ざかったときの送受光距離は例えば100m程となり、一点鎖線で示す位置まで近づいたときの送受光距離は極く僅かとなる。

送受光距離が長くなったときに移動局2側で十分な受光量が得られるようにするために、固定局1は送光ビーム6aの指向角は例えば±1度程度に小さくしてある。このように指向角を小さくすると移動局2に到達する送光ビームのビーム密度が高くなるので、比較的コンパクトな光学系でもってかなりの遠距離までデータを伝送することができるようになる。

一方、送光ビーム6aの指向角を小さくすると、近距離における動作巾が狭くなり、搬送車5が走行中に蛇行して移動局2の光軸がずれるために、通信不能に陥り易くなる。このため近距離用の多数の発光素子8を光学系の前面の広い範囲にわたって設け、また、発光素子8からの送光ビーム8aの指向角を±5〜15°程度の広角度にしている。また受光レンズ7と発光素子11とから成る受光光学系の指向角を、例えば±30°〜40°

程に広くしている。

このようにすると搬送車5が近距離において蛇行して送受光軸の角度が多少ずれて、レンズ6からの送光ビーム6aが相手局の受光系の受光可能範囲から完全に外れても、発光素子8の送光ビーム8aのどれか1つを相手局の受光素子11に良好に結合できるので、相手局からのデータ光を確実に受光できる。

実施例の双方向光通信システムは、このようにしてデータ光の送光及び受光を行っているので、近距離において搬送車5の蛇行による光軸の平行ずれや角度ずれ等による通信不能を防止できると共に、第2図に示す移動局2と固定局1との最接近距離tを短く設定して各局1、2を設置することができる。このため、双方向光通信装置を設置するために必要な倉庫内のスペースを小さくできるので、倉庫スペースの利用効率が高まる。また遠距離においては十分に絞り込んだ送光ビーム6aを使用するので、比較的小出力の発光源でも通信可能距離を延ばすことができる。

ローラ18に与えられる。システムコントローラ18は、与えられたデータに基いて走行装置24を制御し、搬送車5を前進又は後退させる。

搬送車5には、棚番号や物品番号等を検出するセンサ25が設けられていて、レール4の両側の棚22の番号をセンサ25で読取りながら走行する。センサ25の出力はシステムコントローラ18に与えられ、搬送車5の位置データとして移動局2から固定局1に送光される。

固定局1のシステムコントローラ12は、取出すべき物品が収納されている棚番号が移動局2から送られてきたとき、即ち、搬送車2が目的とする棚の前まで移動したときに停止命令データを出力する。この停止命令データが固定局1から移動局2に送光されると、移動局2のシステムコントローラ18が搬送車5の走行を停止させる。

搬送車5が停止すると、該当する棚に収納されている物品の物品番号がセンサ25により読取られ、システムコントローラ18に与えられる。この物品番号データは移動局2から固定局1に送ら

固定局1から移動局2に与えられるデータは、搬送車5を走行させるデータや、レール4の両側に設けられている棚22に物品(図示せず)を収納したり、或いは棚22に収納されている物品を取出したりするためのデータ等である。即ち、例えば固定局1側に設けられているキーボード構成の操作手段23を操作して、物品を取出す命令をシステムコントローラ12に入力したとする。なお、この命令は、物品名や物品番号、及び取出すべき物品が収納されている棚の番号等を、取出し命令コードと共に入力して行なう。

システムコントローラ12は搬送車5の位置を常時認識していて、物品の取出し命令が与えられたときには、搬送車5の位置及び物品が収納されている棚番号から、搬送車5を前進又は後退させる命令を出力する。この出力は上記したように発光素子8、10に与えられ、データ光が移動局2に送られる。

固定局1からの送信データ光は移動局2の受光素子11で受光されて移動局2のシステムコント

れ、固定局1のシステムコントローラ12が送られてきた物品番号と操作手段23から入力された物品番号とを比較する。そして、これらの番号が一致したときには、システムコントローラ12から作業命令データが出力されて移動局2に送られる。

作業命令データが移動局2のシステムコントローラ18に与えられると、搬送車5に設けられている荷役装置26がシステムコントローラ18によって駆動され、物品を搬送車5に乗せる。次いで、搬送車5は物品の取出し位置、即ち第2図において一点鎖線で示す位置まで物品を搬送して行く。なお、データの送受や搬送車の動作状態等はCRT構成の表示装置27に表示される。

なお第5図の変形例に示すように、送光レンズ6及び受光レンズ7の周囲に、発光素子8と受光素子9とを交互に配置してもよい。この場合には、受光素子9は近距離用の指向角の広い受光光学系として使用し、受光レンズ7と受光素子11とから成る受光光学系は平行光を集光する遠距離用に

使用する。受光素子9を多数使用することにより、近距離での光軸ずれの許容度は更に広がる。

第6図A、Bは送受光学系の変形例を示す正面図及び断面図であって、送光レンズ6と受光レンズ7とで1枚のレンズを半分ずつ使用し、光軸上のプリズム30を用いて送光系と受光系とを分離している。この例でも、遠距離用に送光レンズ6を使用し、近距離用に複数の発光素子8を使用する。

なおプリズム30の代りにハーフミラー又はダイクロックミラーを配して送受光軸の分解を行う構成にすれば一枚のレンズの全面を送光と受光とで共用できる。

なお上述の各例では、発光素子8を環状に配置してあるが、光学系前面の送光レンズ6の周辺に分散させて配置すればよく、必ずしも環状に配置する必要はない。また発光素子8として第4図のようなレンズ付き素子を使用しているが、別体の小レンズと発光素子とを組み合わせてもよい。

面図、第7図は動作エリアを示す通信距離-動作巾特性図、第8図は光軸ずれを説明するための送受光光軸の説明図である。

なお図面に用いた符号において、

- 1 固定局
- 2 移動局
- 6 送光レンズ
- 7 受光レンズ
- 8 発光素子
- 8 b レンズ
- 10 発光素子
- 11 受光素子

である。

代理人 土屋 勝

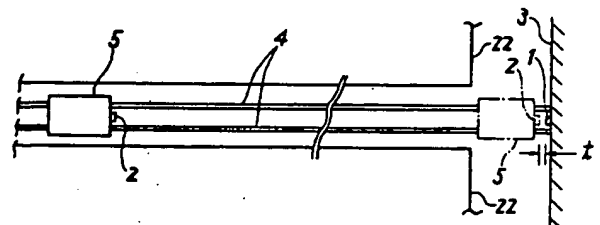
〔発明の効果〕

本発明は上述したように、指向角の広い近距離用送光光学系を遠距離用送光光学系の回りに多数配して光学系を構成したので、遠距離用の送光ビームを細くしても、近距離において受光軸の外れが生じない軸ぶれの許容巾を広げることができ、このため至近距離での通信可能な限界距離が短くなる。

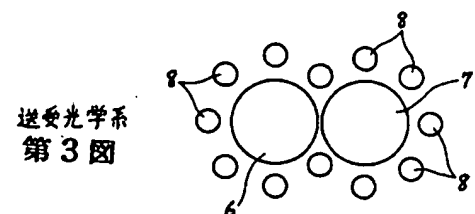
また遠距離用送光ビームを細く絞れるので、小出力の発光源で遠距離の通信が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

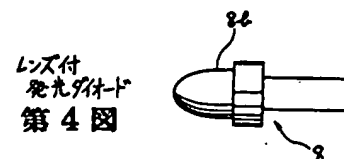
第1図は本発明の一実施例を示す双方向光通信システムのブロック図、第2図は双方向光通信システムを自動倉庫に適用した例を示す平面図、第3図は送受光光学系の配置例を示す正面図、第4図は受光素子及び送光レンズとして使用できるレンズ付発光ダイオードの概略図、第5図は第3図とは別の配置例を示す送受光光学系の正面図、第6図A、Bは送受光光学系の変形例を示す正面図と側



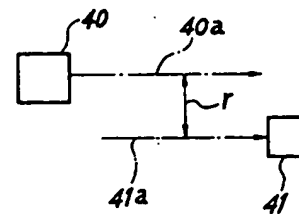
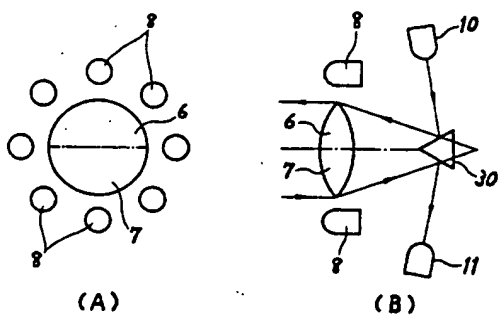
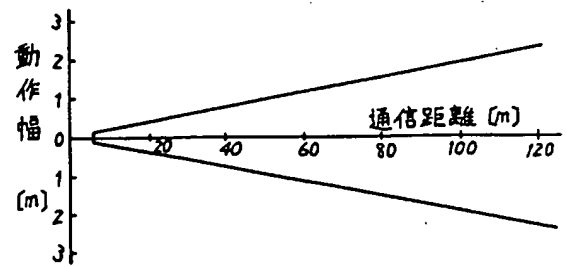
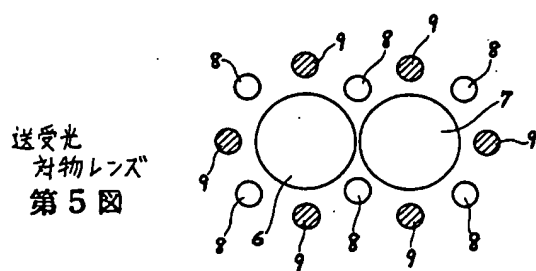
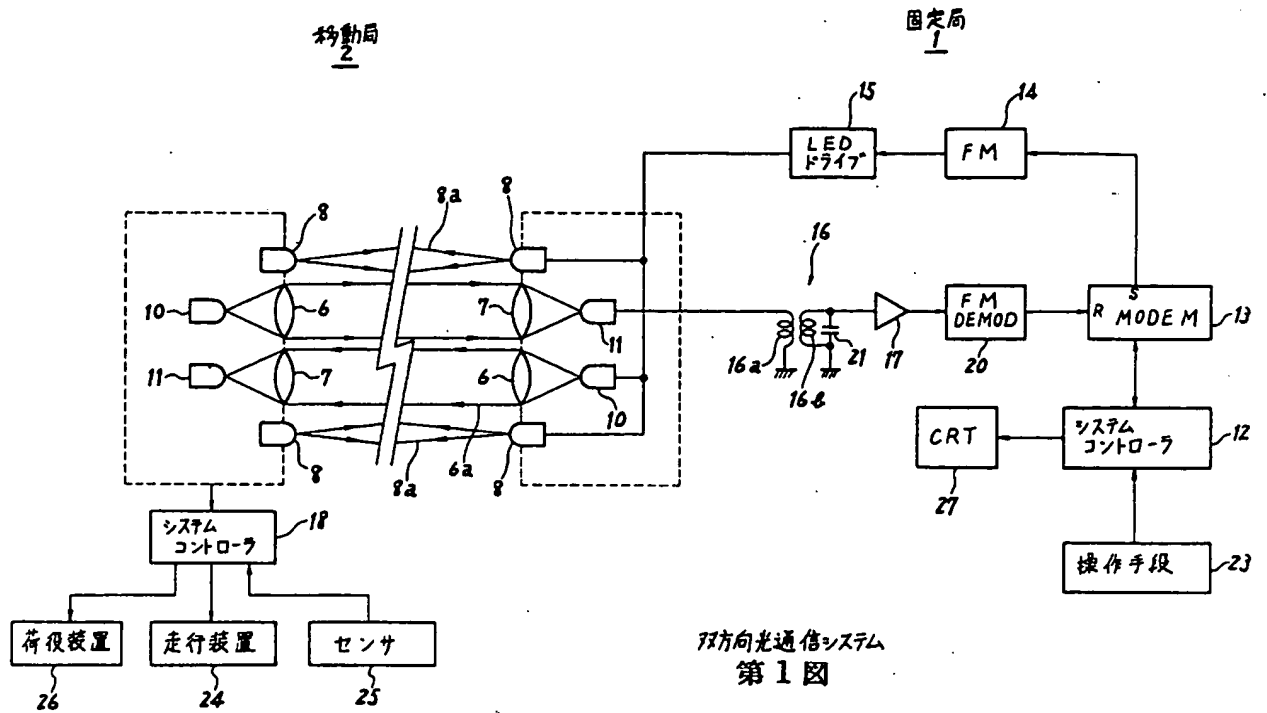
自動搬入/搬出システム
第2図



送受光学系
第3図



レンズ付
発光ダイオード
第4図



© EPODOC / EPO

PN - JP3108823 A 19910509
TI - OPTICAL COMMUNICATION EQUIPMENT
PA - OPT KK
PD - 1991-05-09
PR - JP19890245587 19890921
OPD - 1989-09-21
IC - H04B7/26 ; H04B10/10 ; H04B10/22

© WPI / DERWENT

PN - JP3108823 A 19910509 DW199125 000pp
TI - Mobile optical communicating device - comprises optical systems for emitting data light for distance having narrow directive angle NoAbstract Dwg 1/8
PA - (OPTI-N) OPTIC KK
PR - JP19890245587 19890921
OPD - 1989-09-21
IC - H04B7/26 ;H04B10/10

© PAJ / JPO

PN - JP3108823 A 19910509
PD - 1991-05-09
AP - JP19890245587 19890921
IN - NARUTAKI YOSHIISA
PA - OPT:KK
TI - OPTICAL COMMUNICATION EQUIPMENT
AB - PURPOSE:To widen the permissible range of axis deviation in which no deviation of a light reception axis is caused in a close distance even when the light transmission beam for a remote distance is made thin by arranging lots of remote distance use transmission light optical systems with a wide direction angle around the remote distance transmission light optical system to constitute the optical system.
- CONSTITUTION:Lots of light emitting elements 8 for a close distance are provided over a wide range of a front face of the optical system and a direction angle of a transmission light beam 8a from the light emitting elements 8 is taken wide to a degree of + or -5-15 deg.. Furthermore, the direction angle of the reception optical system comprising a light emission lens 7 and a light receiving element 11 is taken wide as + or - 30-40 deg.. Thus, even when a carrier car 5 is meandered at a close distance, the angle of the transmission reception optical axis is deviated more or less and a transmission light beam 6a from a lens 6 is deviated completely rom the light reception enable range of the reception optical system of an opposite station, since any of the transmission light beams 8a of the light emitting elements 8 is coupled with the light receiving element 11 of the opposite station in an excellent way, the

none

none

none

data light from the opposite station is surely received.

I - H04B10/10 ;H04B7/26 ;H04B10/22

none

none

none